



Slovenská akadémia vied  
**BOTANICKÝ ÚSTAV**  
Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava

*Tel. 02/ 5477 3507, Fax: 02/ 5477 1948, e-mail: botuinst@savba.savba.sk*

---

### **Oponentský posudok**

doktorandskej dizertačnej práce RNDr. Edity Tylovej

#### **Příjem a využití dusíku mokřadními rostlinami (význam minerální výživy v odpovědi rostlin na eutrofizaci)**

Predložená dizertačná práca je príspevkom k poznaniu základných aspektov dusíkatej výživy mokraďových rastlín a vplyvu eutrofizácie vodných tokov a nádrží na ich rast, morfológiu, fenológiu a zároveň ich schopnosť kolonizovať litorálne stanovištia v závislosti od torfického stavu vodných tokov a nádrží. Medzi ukazovatele, ktoré podmieňujú eutrofizáciu patria najmä zvýšené koncentrácie dusíka a fosforu a preto štúdium príjmu a metabolizácie uvedených prvkov mokraďovými rastlinami prispieva nielen k rozšíreniu poznania v tejto oblasti, ale aj ich možnému praktickému využitiu v ochrane vodných zdrojov a v čističkách odpadových vôd. Práve téma využitia rastlín na odstraňovanie nadbytočných a toxických látok z vodného a pôdneho prostredia je v súčasnosti mimoriadne aktuálna zvlášť v spojení s nárastom antropogénnych emisií do životného prostredia a ochrany a stability ekosystémov a biodiverzity.

Už v úvode by som rád poznamenal, že dizertačná práca predstavuje súbor publikovaných prác a troch rukopisov s krátkym zjednocujúcim komentárom, čo je mimoriadne cenený formát dizertačnej práce, nielen z hľadiska úlohy oponenta, ale aj rozhodovania vedeckej rady príslušnej fakulty pri udeľovaní vedeckých hodností.

Ciele práce sú jasne formulované a zamerané na príjem a využitie dusíka (vplyv dostupnosti dusíka, jeho jednotlivých foriem  $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$  a pomeru N/P) na rastové a metabolické odpovede dvoch druhov mokraďových rastlín líšiacich sa citlivosťou k eutrofizácii. Porovnanie vzťahu oboch rastlinných druhov k dostupnosti a forme dusíkovej výživy a najmä ich rozdielna rastová stratégia v podmienkach eutrofizácie dáva odpoveď aj na zmeny v druhovom zastúpení eutrofizáciou postihnutých ekosystémov. Zvýšenie intenzity

biologických procesov a následný rozklad odumretej fytohmoty spojený so spotrebou kyslíka a produkciou látok toxických pre vodné organizmy je už len sprievodným javom kontaminácie vodných ekosystémov nadbytkom dusíka a fosforu.

V teoretickej časti práce autorka podrobne rozpracovala študované okruhy so zameraním na jednotlivé ciele dizertačnej práce. Dôraz položila na príjem a asimiláciu dusíka v závislosti od jednotlivých foriem dusíkatej výživy, ich koncentráciu a študovaný rastlinný druh. Zároveň venovala pozornosť vzťahu vplyvu výživy na produkciu a alokáciu biomasy, obsah dusíka a niektorých vybraných iónov, uhlíhydrátov a aminokyselín. Kapitola je spracovaná prehľadne s použitím najnovších literárnych údajov, čo svedčí o dobrej teoretickej príprave autorky dizertácie.

Vzhľadom k tomu, že práca je vlastne súbor publikovaných, alebo do tlače odovzdaných rukopisov ostatné kapitoly ako Materiál a metódy, Výsledky a Diskusia sú súčasťou jednotlivých prác. Z dôvodu, že všetky priložené publikácie prešli riadnym recenzným konaním, prípadne sú v recenznom konaní nie je potrebné robiť ich detailný rozbor či hodnotenie. Jednoznačne však potvrdzujú, že autorka musela zvládnuť viaceré metodické postupy a techniky. Metodický postup zahŕňa kombináciu fyziologických a biochemických analýz a štatistické spracovanie získaných údajov.

Výsledky, ktoré autorka získala sú v súlade so stanovenými cieľmi pričom viaceré z nich rozširujú prípadne prinášajú nové informácie z fyziológie a ekofyziológie mokradňových rastlín. Komplexný metodický prístup na fyziologickej, biochemickej a štruktúrnej úrovni umožnil autorke získať ucelený pohľad na vplyv dusíkatej výživy na rast a vývin dvoch helofytných druhov mokradňových rastlín a ich schopnosti vyrovnávať sa s eutrofizáciou ich životného prostredia. Vedecky potvrdila príčinu vyššej citlivosti steblovky vodnej (*Glyceria maxima*) na prítomnosť vysokých koncentrácií  $\text{NH}_4^+$  v prostredí a úlohu P na zvýšení schopnosti tolerovať takéto podmienky. Potvrdila, že vysoká záťaž dusíkom najmä pri vysokej hodnote pomeru N/P ( $> 10$ ) vyvoláva nielen negatívnu rastovú reakciu, ale aj zmeny v morfológii, tvorbe a alokácii zásob v podzemných orgánoch a ich schopnosti prežívať na eutrofných stanovištiach.

Vzhľadom na to, že výsledky práce už boli publikované prípadne sú odovzdané do redakcií vedeckých časopisov a prešli prísnu kritikou moje pripomienky sú najmä námetom do diskusie.

Pri sledovaní aktivity nitrátreduktázy sa ako donor elektrónov môže používať NADH, alebo NADPH, pretože nitrátreduktáza (NR) sa vyskytuje ako monošpecifická (NADH-NR, alebo NADPH-NR), alebo bišpecifická [NAD(P)H-NR], ktorá je schopná využívať oba zdroje.

V zelených pletivách je dominantná NADH-NR, kým bišpecifická NAD(P)H-NR je prítomná vo všetkých pletivách no najmä v koreňoch. Skúšali ste použitie spomenutých donorov elektrónov pri stanovení aktivity nitrátreduktázy v jednotlivých orgánoch?

V prirodzených podmienkach je koreňový systém vystavený určitému nedostatku kyslíka (hypoxia niekedy až anoxia) čo má negatívny vplyv najmä na aktivitu nitritreduktázy (NiR). NiR v podmienkach anoxie nestíha redukovať nitrit na  $\text{NH}_4^+$  a pretože tento je toxický pre bunku značné množstvo  $\text{NO}_2^-$  sa uvoľňuje do vonkajšieho prostredia a tým sa pre rastlinu stráca. Stretli ste sa s týmto fenoménom pri rastlinách dopestovaných na experimenty v plastových nádobách, príp. na prirodzených stanovištiach?

Podobne je to aj s alanínom, ktorý napr. v koreňoch ryže predstavuje až 1,2 % zo sušiny koreňa a viac ako 30 % z celkového obsahu voľných aminokyselín. Vaše výsledky analýzy zloženia aminokyselín uvádzajú nízke hodnoty alanínu aj v koreňoch, čo je dôkazom dobrého zásobenia pletív koreňa kyslíkom.

Po formálnej stránke nemám žiadne závažné pripomienky k dizertačnej práci. Niekoľko drobných chýb resp. nepresností (napr. obr. 1 nesprávne označenie stĺpcov) som vyznačil v texte. Väčšina získaných výsledkov bola publikovaná v zahraničných periodikách, alebo prezentovaná na národných a zahraničných podujatiach. čo svedčí o schopnosti doktorandky tvorivo a samostatne vedecky pracovať. Mimoriadne bohatá publikačná aktivita svedčí nielen o schopnosti tvorivo pracovať ale aj vysokom pracovnom nasadení a produktivite.

**Záver:** Dizertačná práca RNDr. Edity Tylovej rovnako aj jej doterajšia publikačná aktivita sú na vysokej odbornej úrovni a svedčia o schopnosti autorky pre vedeckú prácu. Dizertačnú prácu odporúčam k obhajobe a súhlasím, aby po jej úspešnej obhajobe v zmysle platných predpisov bol RNDr. E. Tylovej udelený vedecko-akademický titul „Philosophie doctor (PhD)“.

V Bratislave 23.10.2007

Doc. RNDr. Igor Mistrík, CSc.